

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 2000036258 A

(43) Date of publication of application: 02 . 02 . 00

(51) Int. Cl

H01J 29/07

(21) Application number: 10201625

(71) Applicant: NEC KANSAI LTD

(22) Date of filing: 16 . 07 . 98

(72) Inventor: TOMONO TSUTOMU
AIHARA NOBUMITSU
FUKAO SOJI

(54) COLOR CATHODE-RAY TUBE

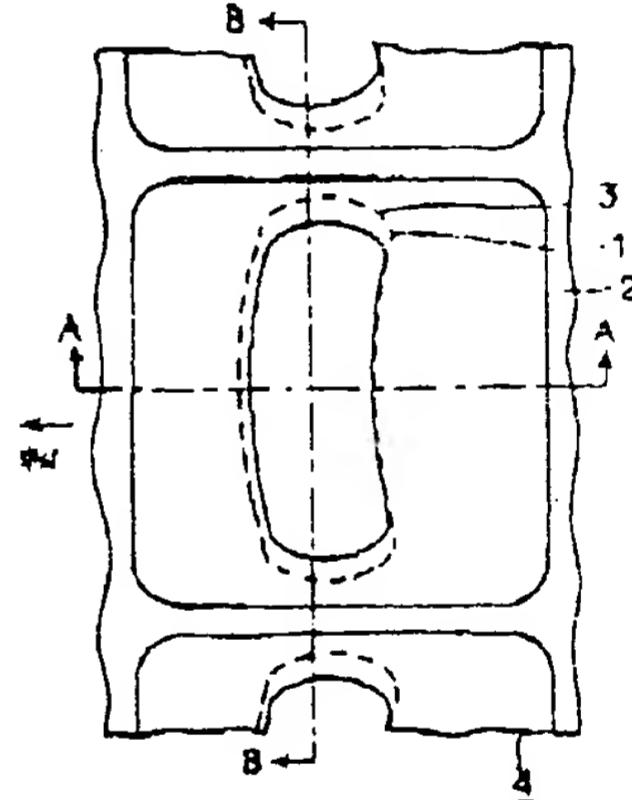
opening 1 from the center of its long sides through its short sides.

(57) Abstract:

COPYRIGHT: (C)2000,JPO

PROBLEM TO BE SOLVED: To form the shape of an electron beam onto a phosphor screen into a linear form, form the image of the other color hit tolerance to adjacent phosphor strips and increase color purity tolerance by displacing the shape of shadow mask slot transmissive holes toward the outside of an image screen as they are separated from the center in the vertical direction of a slot transmissive opening.

SOLUTION: Each slot transmissive opening 1 is formed by crowning and gathering front large hole parts 2 and rear small hole parts 3 which are bored by means of etching from the panel side and the electron gun side of a shadow mask, respectively. Then, light is generated by passing an electron beam through them and hitting it against phosphor stripes on the inside surface of a panel. In addition, the bend of the transmissive opening 1 is gradually increased in accordance with the increase of the incident angle of the electron beam as the transmissive opening 1 approaches an end of a horizontal axis from the center. Additionally, the projection of the electron beam formed on the inside surface of the panel is straightened by matching the incident direction of the electron beam with the swelling direction of the edge of the transmissive



(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-36258

(P2000-36258A)

(43)公開日 平成12年2月2日(2000.2.2)

(51)Int.Cl.

H 01 J 29/07

識別記号

F I

H 01 J 29/07

マーク(参考)

A 5 C 0 3 1

審査請求 有 請求項の数9 O L (全 7 頁)

(21)出願番号 特願平10-201625

(71)出願人 000156950

関西日本電気株式会社

滋賀県大津市晴嵐2丁目9番1号

(22)出願日 平成10年7月16日(1998.7.16)

(72)発明者 伴野 務

滋賀県大津市晴嵐2丁目9番1号 関西日

本電気株式会社内

(72)発明者 相原 伸光

滋賀県大津市晴嵐2丁目9番1号 関西日

本電気株式会社内

(72)発明者 深尾 宗司

滋賀県大津市晴嵐2丁目9番1号 関西日

本電気株式会社内

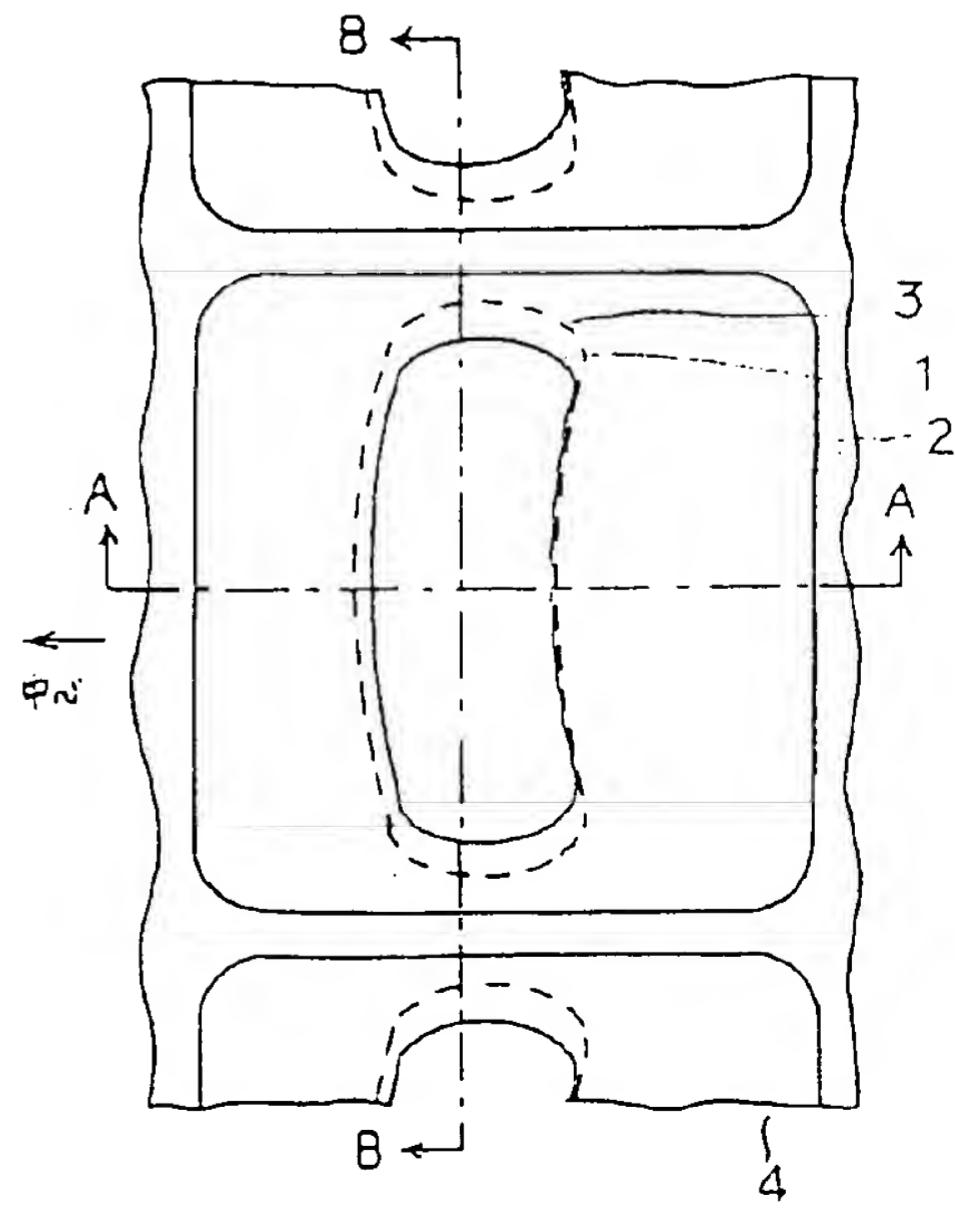
Fターム(参考) 5C03I E002 EF06 EH04

(54)【発明の名称】 カラー陰極線管

(57)【要約】

【課題】 垂直方向に真っ直ぐなスロット孔を有するシャドウマスク型カラー陰極線管の場合、画面左右端に近づくに連れて、スロット孔を通過した電子ビームの蛍光面上への射影がバナナ状に曲がっているため、他色打裕度および欠け裕度が減少している。

【解決手段】 スロット孔を予め電子ビーム射影の曲がりと逆方向に曲げて穿孔することにより、スロット孔を通過し蛍光面に射突する電子ビーム射影を真っ直ぐに形成することができる。



〔特許請求の範囲〕

〔請求項1〕略矩形状のスロット孔がブリッジ部を介して縦方向に連なり、前記スロット孔の連なったスロット列が横方向に並び、有孔部を形成しているスロット型シャドウマスクを用いたカラー陰極線管において、前記シャドウマスクのスロット透過開孔形状が、前記スロット透過開孔の左右両辺がスロット孔垂直方向中心より離れるにしたがって、有孔部水平方向外側へ偏位していることを特徴とするカラー陰極線管。

〔請求項2〕前記スロット透過開孔形状が、前記スロット透過開孔の左右両辺がスロット透過開孔垂直方向中心より離れるにしたがって、有孔部水平方向外側へ偏位している形状は、前記スロット透過開孔中心から水平方向外側へ開いた略円弧状になっていることを特徴とする請求項1記載のカラー陰極線管。

〔請求項3〕前記スロット透過開孔形状が、前記スロット透過開孔の左右両辺がスロット透過開孔垂直方向中心より離れるにしたがって、画面水平方向外側へ偏位している形状は、有孔部右半分ではスロット透過開孔中心から水平方向外側へ開いた平仮名の“く”の字状になっており、有孔部左半分では、“く”の字を180度逆にした形状であることを特徴とする請求項1記載のカラー陰極線管。

〔請求項4〕前記スロット透過開孔左右両辺の水平方向外側への偏位量がシャドウマスク有効部中心から水平方向に離れるにしたがって、大きくなることを特徴とする請求項1記載のカラー陰極線管。

〔請求項5〕前記スロット透過開孔左右両辺の水平方向外側への偏位量が有孔部中心から水平方向に離れるにしたがって、有効部中心から有効部中心から水平方向への離心距離の2乗または4乗で増加することを特徴とする請求項1記載のカラー陰極線管。

〔請求項6〕前記スロット透過開孔左右両辺の水平方向外側への偏位量が有孔部左右端部で垂直線に対してスロット透過開孔中心部とスロット透過開孔上下端近傍部のなす角度が略6度であることを特徴とする対角偏向角約90度の請求項1記載のカラー陰極線管。

〔請求項7〕前記角度が4～9度である請求項6記載のカラー陰極線管。

〔請求項8〕前記スロット透過開孔上下端近傍部の偏位量が有孔部左右端部で垂直線に対してスロット透過開孔中心部とスロット透過開孔上下端近傍部のなす角度が略8度であることを特徴とする対角偏向角約100度の請求項1記載のカラー陰極線管。

〔請求項9〕前記角度が6～11度である請求項8記載のカラー陰極線管。

〔発明の詳細な説明〕

〔0001〕

〔発明の属する技術分野〕本発明はカラー陰極線管に係わり、特にスロット孔を有するシャドウマスクを用いた

カラー陰極線管のスロット孔形状の改善に関する。

〔0002〕

〔従来の技術〕ストライプ状蛍光面とスロット孔タイプシャドウマスクとからなるシャドウマスク型カラー陰極線管は、図6に示すようにパネル31とファンネル32及びネック管33でガラス真空容器を形成し、ネック管33の内側には電子銃34があり、前記電子銃34から通常赤、緑、青3色の蛍光体ストライプに対応した3本の電子ビーム5が射出され、ファンネル32の外側に配置した偏向ヨーク36により電磁的に偏向され、色選別用シャドウマスク4のスロット開孔を透過してパネル31内面の蛍光面8に形成されている赤、緑、青3色の蛍光体ストライプ射出し、蛍光体を発光させ画像を形成する。従来テレビ用カラー陰極線管には主にストライプ状蛍光面と、スロット孔タイプシャドウマスクとの組み合わせが多く用いられてきたが、高解像度表示用カラー陰極線管用としては主としてドット状蛍光面と丸孔タイプシャドウマスクの組み合わせが用いられてきた。テレビ用カラー陰極線管のシャドウマスクとしては、画面サイズによっても若干の差はあるが、水平ピッチが0.8mm、垂直ピッチが0.8mm前後が標準的な値である。

一方、高解像度表示用シャドウマスクとしては孔ピッチで0.27mmが標準的な寸法である。テレビ用にスロット孔タイプシャドウマスクが用いられている主な理由は、より明るい画面が得られるということと、ストライプ状蛍光面と組み合わせたときに、縦方向のビームランディング裕度が実質的に無限大になるという、ランディング設計のし易さによると言える。一方、高解像度表示管用に丸孔タイプシャドウマスクを用いる理由は、高解像度表示可能なシャドウマスクとしては、丸孔タイプの方が製造が容易ということと、シャドウマスクのプレス成形が丸孔タイプの方が強度的に均質なため容易であることによると言える。しかし、最近になって、高解像度表示管用としては、ドット状蛍光面よりも、ストライプ状蛍光面の方が、解像度の点でより適しているらしい、ということが紹介されている（例えばSID、EURO Display'96, p138, L1～L18）。しかもストライプ状蛍光面を有するスロットタイプ高解像度管開発の努力は以前より行われており、その結果、シャドウマスク製造技術およびシャドウマスクプレス成形技術の向上と相俟って、スロットタイプシャドウマスクを用いた高解像度用カラー陰極線管の製造も行われるようになってきた。水平ピッチとしては0.25mm、垂直ピッチとしては0.25mm前後が標準的な値である。

〔0003〕しかしひビッチが小さくなつたことにより、テレビ用カラー陰極線管では問題とされなかつたことが問題として浮かび上がってきた。それは画面左右両端部近傍に対応するシャドウマスクスロット孔を通過した電子ビームの蛍光面8上への射影が図7に示すように、曲

がった電子ビーム射影7 bとなり、バナナ状に内向きに曲がっているということである。なお図7は画面右端近傍の蛍光面8の拡大図である。蛍光体ストライプ9 g、及び青蛍光体ストライプ9 bの順で、蛍光面8の上端から下端まで連続して実質的には真っ直ぐに付いているが、画面左右両端部近傍のスロット孔に対応した電子ビーム射影は曲がった電子ビーム射影7 bとなり果物のバナナのような形状に10 μm程度曲がっており、蛍光体ストライプに対し電子ビーム射影を電子ビーム射影の中央部で蛍光体ストライプに対してシャストランディングに調整すると、真っ直ぐな電子ビーム射影7 aに比べて、内側に曲がった電子ビーム射影7 bは、図7及び図8に示すように電子ビーム射影上下端近傍は画面水平方向中心方向にずれ、電子ビーム射影7 b上下端部近傍の内側部分は内側隣のストライプを他色打ちし易い部分11となり、かつ電子ビーム射影7 b上下端部近傍の外側部分は蛍光体ストライプから電子ビーム射影が欠け易い部分12を生じる。この現象はテレビ用カラー陰極線管では問題として認識されていないと想われる。具体的に数値で検討すると、シャドウマスクの水平ピッチが0.25 mmの17"用高解像度管の場合、蛍光体ストライプの幅は約42 μm、黒鉛ストライプの幅は約45 μmであり、電子ビーム射影の幅は約75 μm程度である。電子ビーム射影が曲がらず真っ直ぐの場合でも、42 μmのストライプに対して17 μmのミスランディングがあると輝度ダウンが始まり、29 μmのミスランディングで他色打ちが始まることになる。したがって、10 μm減少するため19 μmで他色打ちが生じる。このように、高解像度管の場合約10 μmの電子ビーム射影の曲がりは輝度およびランディング裕度にとって大きな値であり、この曲がりを直すことが、スロットタイプ高解像度管生産にとって、非常に重大な問題である。

(0004)一方、特開平1-320738号では、テレビ用カラー陰極線管の場合、その大型化や広偏向角化に伴いシャドウマスクの板厚を厚くしたために、スロット効果開孔の周囲の壁部に電子ビームが遮られ、蛍光面上でのスロット孔の射影としての電子ビーム形状が柿の種状になるという問題が指摘され、それに対する解決方法として図9に示すように、スロット透過開孔の画面外側方向の境界のみを外側に広げスロット孔を部分的に幅広にすることにより、壁部への衝突による電子ビーム射影の変形を防止できるという提案が行われている。また、特開平5-6741号では、ビーム射影変形の原因是スロット孔のコーナ付近の壁が電子ビームを遮っているからと、図10に示すように、スロット透過開孔部1および表孔大孔径部2のコーナ部を水平方向外側に突出させてビーム形状を改善するという提案も行われている。シャドウマスクスロット孔を通過した電子ビーム射影の形状の問題といふ点で、これらの問題は今までに述べてきた問題とは似てはいるが、引用したテレビ用のシ

ヤドウマスクはその板厚が主として、0.15から0.18または、0.2から0.3 mm程度の厚さであり、開孔周辺の表孔大開孔の壁部に電子ビームが一部射突して蛍光面上の電子ビーム射影の形状が柿の種状になると、いうのに対して、高解像度管用には0.1から0.13 mm程度の薄いシャドウマスクを用いており、スロット透過開孔部の形状が、平面状には無く、スロット透過開孔部垂直方向中心部よりも開孔の上下端部の方が30 μm程度パネルにより近い位置に有るために、開孔を通過した電子ビーム射影がバナナ状に曲がってしまうということで、両者の問題点及びその原因は異なっている。

[0005] すなわち、今回の高解像度管の電子ビーム射影曲がりの原因は表孔側のスロット孔周囲の壁部により電子ビームが遮られるからではなく、実質的にビーム射影形状を決定するスロット透過開孔の最小幅部が平面上ではなく、スロット透過開孔の長辺中心部に対して短辺部がパネル内面方向に近く、その差が30 μm程度有るためである。つまり平面図としては略矩形形状の画面左右端近辺のスロット透過開孔は、短辺部はパネル内面に近いので短辺近傍を通過した電子ビームは内面から遠いスロット透過開孔中心部を通過した電子ビームよりもより画面の内側にランディングし、スロット中央部を通過した電子ビームは短辺部よりも外側にランディングするため、結果として、電子ビーム射影は上下端部が水平方向内側に曲がったバナナ形状となるからである。そこで曲がり対策として、スロット孔の短辺部を長辺部と同じ高さまで下げるということが考えられるが、それはブリッジ巾を広くすることになり、輝度の面から受け入れられない。またブリッジ部と同じ高さまで長辺部を高くすることも考えられるが、その場合、小孔(裏孔)傾斜部から蛍光面へのビーム反射の増加が生じ、コントラストの低下をもたらすので好ましくない。そこで矩形状のスロット孔の場合に、電子ビーム射影が曲がってしまうのなら、スロット孔の形状を予め電子ビーム射影の曲がりと逆方向に曲げておけばよいではないかという発想に結びつき今回の提案となった。

[0006]

[発明が解決しようとする課題] 前述したように、シャドウマスクスロット孔のスロット透過開孔部が平面状になく、スロットの短辺側がパネルに近づく方向に湾曲しているため、例えば図11に示すようにマスク有孔部水平軸右端近傍のスロット孔を通過した電子ビームのパネル内面への射影は射影の垂直方向中心部に比べて上下端近傍では左側に偏位して曲がった電子ビーム射影7 bとなり、曲がったバナナのような形状になっている。17型90度偏向管の場合、電子ビーム射影の上下端近傍は左に約10 μm程ずれているため、左側にあるストライプを打ちやすくなってしまっており、ランディング裕度を減らしており他色打ちを起こし、色純度を損なう可能性が高く問題である。同時に電子ビーム射影の上下端近傍は電子

ビーム射影が左にずれているためストライプの右側でビーム欠けが生じ易くなってしまい、輝度ダウンおよび白一様性を損なう可能性が高く問題である。10μmの裕度の減少は元々裕度の大きなテレビ用カラー陰極線管にとっては無視できる可能性が大きいが、裕度の少ない高解像度管にとっては放置できない大問題である。

〔0007〕

〔課題を解決するための手段〕上述した問題点を解決するため、本発明によるシャドウマスク型カラー陰極線管は、前記シャドウマスクのスロット透過開孔形状が、1つのスロット透過開孔の左右両辺がスロット孔垂直方向中心より離れるにしたがって、シャドウマスク有孔部水平方向外側へ偏位していることを特徴とする。また、前記スロット透過開孔形状が、1つのスロット透過開孔の左右両辺がスロット透過開孔垂直方向中心より離れるにしたがって、有孔部水平方向外側へ偏位している形状は、スロット透過開孔中心から水平方向外側へ開いた略円弧上になっていることを特徴とする。また、前記スロット透過開孔形状が、1つのスロット透過開孔の左右両辺がスロット透過開孔垂直方向中心より離れるにしたがって、画面水平方向外側へ偏位している形状は、シャドウマスク有効部右半分ではスロット透過開孔中心から水平方向外側へ開いた平仮名の“く”の字状になっており、有孔部左半分では、“く”の字を180度逆にした形状であることを特徴とする。また、前記スロット透過開孔左右両辺の水平方向外側への偏位量がシャドウマスク有孔部中心から水平方向に離れるにしたがって、大きくなることを特徴とする。また、前記スロット透過開孔左右両辺の水平方向外側への偏位量が有効部中心からは水平方向に離れるにしたがって、有孔部中心から水平方向への離心距離の2乗または4乗で増加することを特徴とする。また、前記スロット透過開孔左右両辺の水平方向外側への偏位量が有孔部左右端部で垂直線に対してスロット透過開孔中心部とスロット透過開孔上下端近傍部のなす角度が好ましくは約6度、実用許容範囲としては4～9度で有ることを特徴とする対角偏向角約90度のカラー陰極線管を提供する。さらに、前記スロット透過開孔上下端近傍部の偏位量が有孔部左右端部で垂直線に対してスロット透過開孔中心部とスロット透過開孔上下端近傍部のなす角度が好ましくは約8度、実用許容範囲としては6～11度であることを特徴とする対角偏向角約100度のカラー陰極線管を提供する。本発明の目的は、シャドウマスクスロット孔を通過して蛍光面上に到達する電子ビーム射影のバナナ状の曲がりを修正して、真っ直ぐにすることにより、他色打余裕度と欠け余裕度を増加し、安定した色純度と白一様性を維持するカラー陰極線管を提供することにある。

〔0008〕

〔発明の実施の形態〕次に本発明について図面を参照して説明する。図1は本発明の一実施の形態を示す平面図

である。図1において、シャドウマスク有孔部水平軸右端近傍のスロット孔形状を示しており、スロット透過開孔1はシャドウマスクのパネル側からエッチングにより穿孔される表孔大孔部2と、電子銃側からエッチングにより穿孔される裏孔小孔部3とが重なり繋がってできあつた透過開孔部であり、ここを電子ビームが通過して、パネル内面の蛍光体ストライプに射突して光を発生させる。図1に示すようにスロット透過開孔1は開孔中心に対し右側、すなわち、画面外側に開いた円弧状になっている。図2は図1のシャドウマスクスロット孔の水平軸を含むA-A断面図を示す。パネル側からエッチングされた表孔大孔部1と電子銃側からエッチングされた裏孔小孔部3とが出会い、スロット透過開孔1を形成している。またスロット透過開孔1の縁はスロット透過開孔長辺中心を最低点として電子ビームの入射方向に沿って傾きながらパネル側に盛り上がりスロット透過開孔1の短辺部に最高点を形成している。図3は図1のシャドウマスクスロット孔の垂直軸を含むB-B断面を示す。スロット透過開孔1の縁が長辺部中央から短辺にかけてパネル側に盛り上がっていることを示す。シャドウマスクスロット孔を図1～図3に示す形状に形成することにより、画面水平軸右端部近傍は、図2に示すように電子ビーム5入射方向とスロット孔透過開孔の縁の長辺中心から短辺にかけての盛り上がりの方向が一致しており、その結果パネル内面に形成される電子ビーム射影は、従来のスロット管で生じた図11のバナナ状の曲がった電子ビーム射影7bではなく、図5のように真っ直ぐな電子ビーム射影7aとなる。図1に示すスロット透過開孔1の曲がりは、画面中央ではもちろん不要で0μmであるが、中央から水平軸端に近づくに連れて電子ビームの入射角が大きくなるのに合わせて、スロット透過開孔1の曲がりを徐々に大きくしている。大きくする程度は、画面中心から水平方向への離心距離をXとすると、Xの2乗または4乗の関数で表すことが画面左右で対称の現象ということから望ましく、シミュレーション上は実用上十分な近似が得られ、画面全体での電子ビーム射影の曲がりを解消することができる。

〔0009〕また図4には第二の実施の形態を示す。シャドウマスクのスロット透過開孔形状を、平仮名の“く”の字状に直線を折り曲げた形状でも実用上は十分効果がある。適切な角度を折り曲げることにより、電子ビーム射影は実質的に直線状になる。シャドウマスクの製造としてはスロット透過開孔を円弧状に形成するよりも、“く”の字状に形成する方が容易であり、より実際的であると言える。さらに具体的には、スロット透過開孔部の寸法が180μm×60μmの略矩形のシャドウマスクを有する17型90度偏向高解像度管で画面水平軸左右端近傍のスロット透過開孔を通過した電子ビーム射影は若干拡大され190μm×75μm程度となるが、垂直方向中心から垂直方向に60μm離れた点での水

平方向のずれ量、すなわち曲がり量を測定すると約6μmであり、垂直軸に対し約6度の傾きとなっている。これを真っ直ぐに補正するために、“く”の字状のシャドウマスクスロット透過開孔が垂直軸に対し画面外方向に2.5度、5度、7.5度および10度傾いたシャドウマスクを準備し、これらのシャドウマスクを用いた実験用カラー陰極線管を試作し、画面左右端近傍およびコナ部での電子ビーム射影の曲がり具合を比較した(表*)

*1)。その結果、5度の場合が最も電子ビーム射影の曲がりが小さいことがわかったが、若干補正不足であり、スロット開孔の曲げは6度が最適と、実用許容範囲として4~9度と決定した。同様の実験を17型100度管で行った結果は、スロット開孔の曲げ角は8度が最適、実用許容範囲として6~11度であることが判明した。

(0010)

(表1)

スロット孔 曲げ角度	0°	2.5°	5°	7.5°	10°
ビーム 形状					
評価	(曲げ 無い)	曲げ 不足	曲げは 適當	曲げ オーバー	曲げ オーバー



(0011)

【発明の効果】以上説明したように、本発明によるシャドウマスク型カラー陰極線管はシャドウマスクスロット透過開孔部の形状をスロット透過開孔の垂直方向中心から離れるにしたがって画面外側方向に変異させたことにより、パネル内面の蛍光面上への電子ビーム形状が直線状になり隣接蛍光体ストライプへの他色打ち裕度画像化し、色純度裕度が増えると共に、白一様性を維持するための欠け裕度も増加させることができ、色純度の安定した赤、緑、青の3原色が得られると共に、安定した白一様性が得られるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の一実施の形態に係るシャドウマスクスロット孔の曲がり具合を示すスロット孔の拡大平面図

【図2】 スロット透過開孔部の縁が電子ビーム進行方向と同方向にスロット透過開孔部長辺中心から短辺にかけて盛り上がっていることを示す図1のA-A断面図

【図3】 スロット透過開孔部の縁がスロット透過開孔部長辺中心から短辺にかけて盛り上がっていることを示す図1のB-B断面図

【図4】 本発明の第二の実施の形態を示すシャドウマスクスロット孔を“く”の字状に曲げて形成することを示すスロット孔の拡大平面図

【図5】 本発明の曲げたスロット孔とその結果真っ直になった電子ビーム射影を示す図

【図6】 シャドウマスク型カラー陰極線管の構成を示す断面図

20 【図7】 真っ直ぐな蛍光体ストライプに対して電子ビーム射影は曲がっており裕度的に有ることを示す従来の問題点を示す図

【図8】 図7と組み合わせて、曲がった電子ビームの他色打ちしやすい部位、欠けやすい部位を示す電子ビーム射影が真っ直ぐな場合と曲がった場合との関係を示す図

【図9】 本発明に近い従来例を示す図

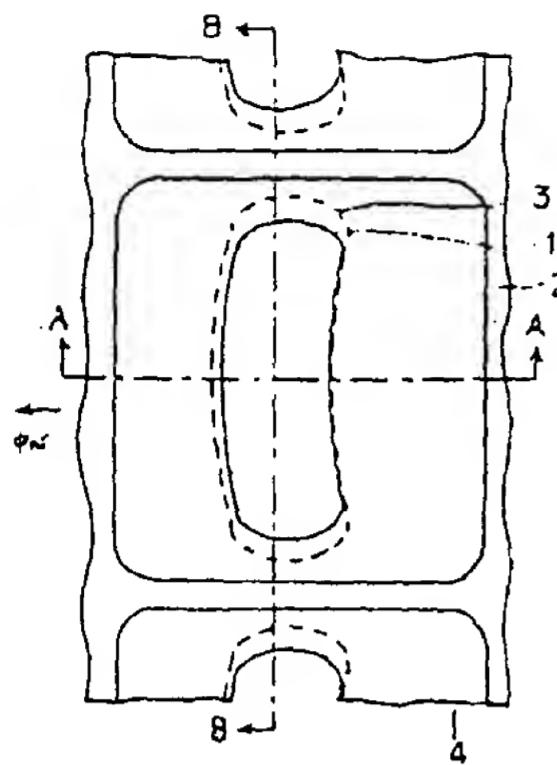
【図10】 本発明に近い内容の従来例を示す図

【図11】 スロット透過開孔が真っ直ぐなときに電子ビーム射影が曲がっていることを示す従来の問題点を示す図

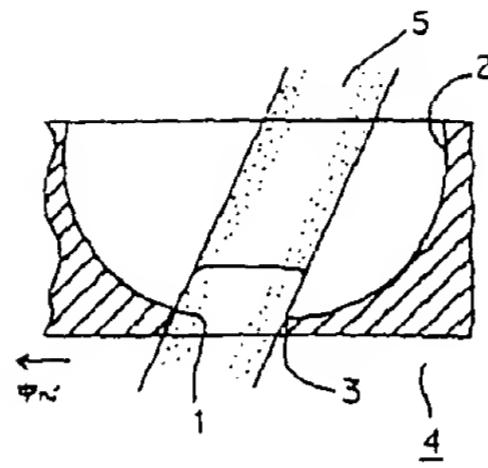
【符号の説明】

- 1 スロット透過開孔
- 2 表孔大孔部
- 3 裏孔小孔部
- 4 シャドウマスク
- 5 電子ビーム
- 7a 真っ直ぐな電子ビーム射影
- 7b 曲がった電子ビーム射影
- 8 蛍光面
- 9 蛍光体ストライプ
- 9a 赤蛍光体ストライプ
- 9b 緑蛍光体ストライプ
- 9c 青蛍光体ストライプ
- 10 黒色ストライプ
- 11 他色打ち易い部位
- 12 欠け易い部位

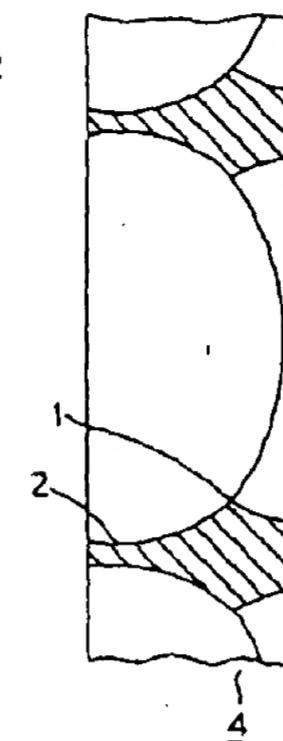
〔図1〕



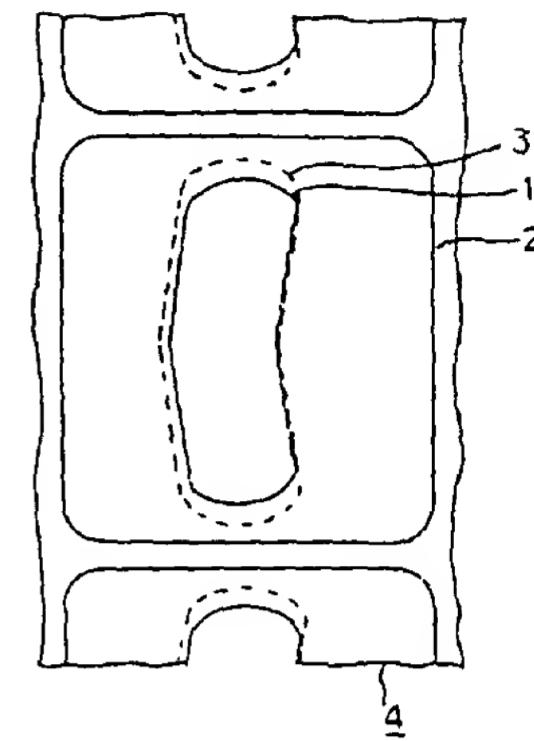
〔図2〕



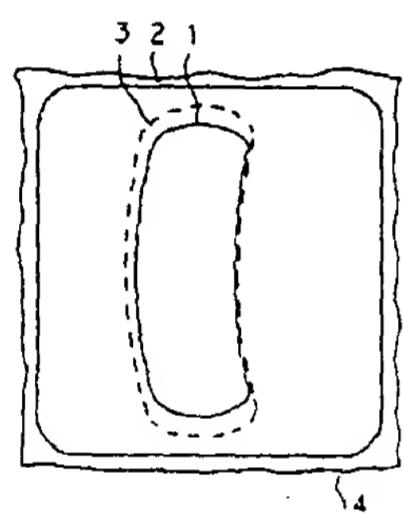
〔図3〕



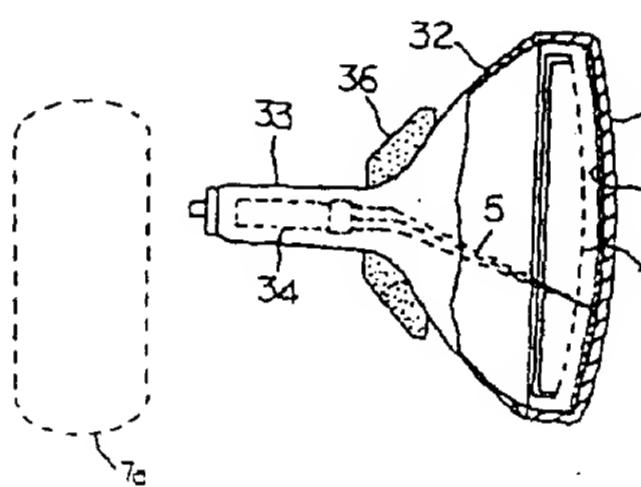
〔図4〕



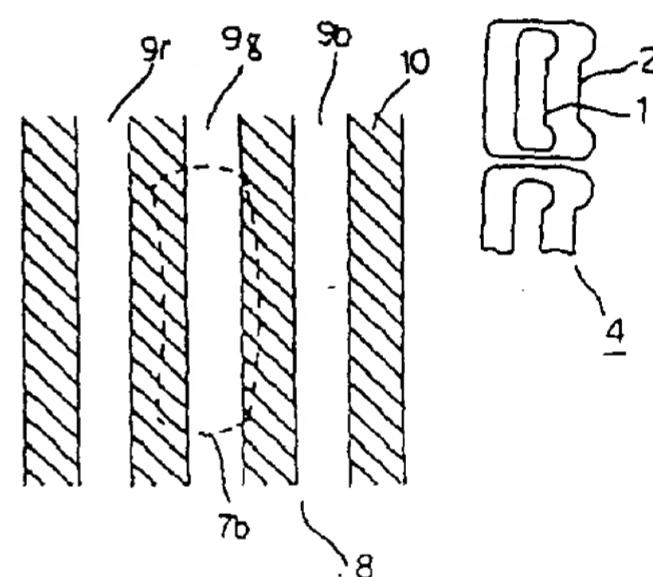
〔図5〕



〔図6〕

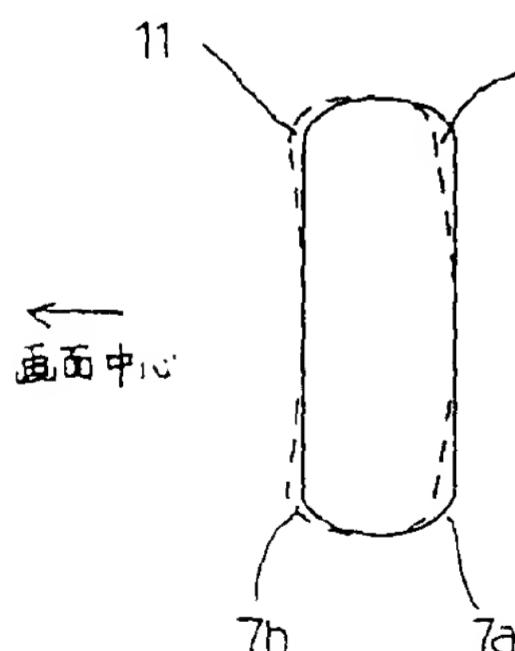


〔図7〕

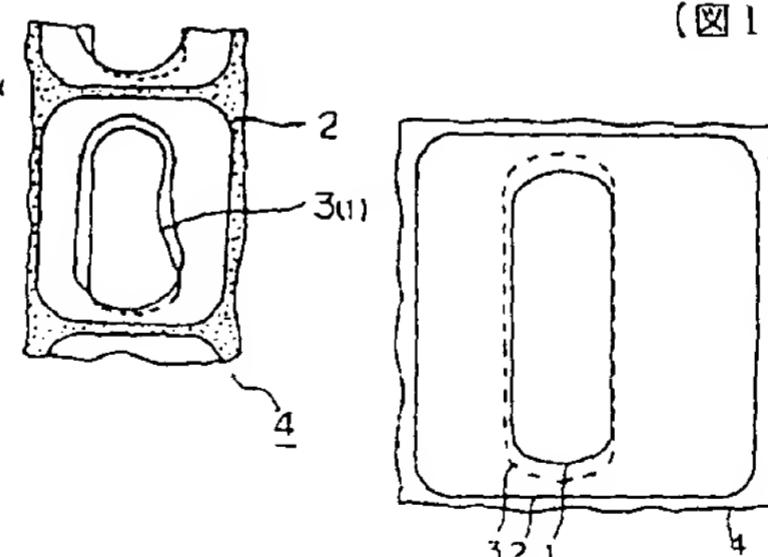


〔図10〕

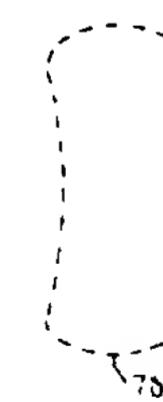
〔図8〕



〔図9〕



〔図11〕



〔手続補正書〕

〔提出日〕 平成11年10月12日 (1999. 10. 12.)

〔手続補正1〕

〔補正対象書類名〕 明細書

〔補正対象項目名〕 0009

〔補正方法〕 変更

〔補正内容〕

〔0009〕 また図4には第二の実施の形態を示す。シヤドウマスクのスロット透過開孔形状を、平仮名の“く”の字状に直線を折り曲げた形状でも実用上は十分

効果がある。適切な角度を折り曲げることにより、電子ビーム射影は実質的に直線状になる。シャドウマスクの製造としてはスロット透過開孔を円弧状に形成するよりも、“く”の字状に形成する方が容易であり、より実際的であると言える。さらに具体的には、スロット透過開孔部の寸法が $180\text{ }\mu\text{m} \times 60\text{ }\mu\text{m}$ の略矩形のシャドウマスクを有する17型90度偏向高解像度管で画面水平軸左右端近傍のスロット透過開孔を通過した電子ビーム射影は若干拡大され $190\text{ }\mu\text{m} \times 75\text{ }\mu\text{m}$ 程度となるが、垂直方向中心から垂直方向に $60\text{ }\mu\text{m}$ 離れた点での水平方向のずれ量、すなわち曲がり量を測定すると約 $6\text{ }\mu\text{m}$ であり、垂直軸に対し約6度の傾きとなっている。

これを真っ直ぐに補正するために、“く”の字状のシャドウマスクスロット透過開孔が垂直軸に対し画面外方向に2.5度、5度、7.5度および10度傾いたシャドウマスクを準備し、これらのシャドウマスクを用いた実験用カラー陰極線管を試作し、画面左右端近傍およびコーナ部での電子ビーム射影の曲がり具合を比較した（表1）。その結果、5度の場合が最も電子ビーム射影の曲がりが小さいことがわかったが、若干補正不足であり、スロット開孔の曲げは6度が最適と、実用許容範囲として4～9度と決定した。同様の実験を17型100度管で行った結果は、スロット開孔の曲げ角は8度が最適、実用許容範囲として6～11度であることが判明した。